

## TRAITE DE COOPERATION EN MATIERE DE BREVETS

PCT

REC'D 23 MAR 2005

WIPO

PCT

## RAPPORT D'EXAMEN PRELIMINAIRE INTERNATIONAL

(article 36 et règle 70 du PCT)

Référence du dossier du déposant ou du mandataire	<b>POUR SUITE A DONNER</b> voir la notification de transmission du rapport d'examen préliminaire international (formulaire PCT/PEA/416)	
Demande Internationale No. PCT/EP 03/50945	Date du dépôt international ( <i>jour/mois/année</i> ) 04.12.2003	Date de priorité ( <i>jour/mois/année</i> ) 10.12.2002
Classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois classification nationale et CIB G01S7/40		
Déposant THALES ET AL.		

1. Le présent rapport d'examen préliminaire international, établi par l'administration chargée de l'examen préliminaire international, est transmis au déposant conformément à l'article 36.
2. Ce RAPPORT comprend 5 feuilles, y compris la présente feuille de couverture.
  - Il est accompagné d'ANNEXES, c'est-à-dire de feuilles de la description, des revendications ou des dessins qui ont été modifiées et qui servent de base au présent rapport ou de feuilles contenant des rectifications faites auprès de l'administration chargée de l'examen préliminaire international (voir la règle 70.16 et l'instruction 607 des Instructions administratives du PCT).
 Ces annexes comprennent 5 feuilles.
3. Le présent rapport contient des indications et les pages correspondantes relatives aux points suivants :
  - I  Base de l'opinion
  - II  Priorité
  - III  Absence de formulation d'opinion quant à la nouveauté, l'activité inventive et la possibilité d'application industrielle
  - IV  Absence d'unité de l'invention
  - V  Déclaration motivée selon la règle 66.2(a)(ii) quant à la nouveauté, l'activité inventive et la possibilité d'application industrielle; citations et explications à l'appui de cette déclaration
  - VI  Certains documents cités
  - VII  Irrégularités dans la demande internationale
  - VIII  Observations relatives à la demande internationale

Date de présentation de la demande d'examen préliminaire internationale 05.07.2004	Date d'achèvement du présent rapport 22.03.2005
Nom et adresse postale de l'administration chargée de l'examen préliminaire International Office européen des brevets D-80298 Munich Tél. +49 89 2399 - 0 Tx: 523656 epmu d Fax: +49 89 2399 - 4465	Fonctionnaire autorisé Mercier, F N° de téléphone +49 89 2399-7454



## I. Base du rapport

1. En ce qui concerne les éléments de la demande internationale (les feuilles de remplacement qui ont été remises à l'office récepteur en réponse à une invitation faite conformément à l'article 14 sont considérées, dans le présent rapport, comme "initialement déposées" et ne sont pas jointes en annexe au rapport puisqu'elles ne contiennent pas de modifications (règles 70.16 et 70.17)) :

### Description, Pages

1, 2, 4-6, 8-10, 12-16 telles qu'initiallement déposées  
3, 7, 11 recue(s) le 17.02.2004 avec lettre du 10.02.2004

**Revendications, No.**

1-4 reçue(s) le 02.03.2005 avec lettre du 02.03.2005

## Dessins, Feuilles

16-66 telles qu'initialement déposées

2. En ce qui concerne la **langue**, tous les éléments indiqués ci-dessus étaient à la disposition de l'administration ou lui ont été remis dans la langue dans laquelle la demande internationale a été déposée, sauf indication contraire donnée sous ce point.

Ces éléments étaient à la disposition de l'administration ou lui ont été remis dans la langue suivante: , qui est:

- la langue d'une traduction remise aux fins de la recherche internationale (selon la règle 23.1(b)).
- la langue de publication de la demande internationale (selon la règle 48.3(b)).
- la langue de la traduction remise aux fins de l'examen préliminaire internationale (selon la règle 55.2 ou 55.3).

3. En ce qui concerne les **séquences de nucléotides ou d'acide aminé**s divulguées dans la demande internationale (le cas échéant), l'examen préliminaire internationale a été effectué sur la base du listage des séquences :

- contenu dans la demande internationale, sous forme écrite.
- déposé avec la demande internationale, sous forme déchiffrable par ordinateur.
- remis ultérieurement à l'administration, sous forme écrite.
- remis ultérieurement à l'administration, sous forme déchiffrable par ordinateur.
- La déclaration, selon laquelle le listage des séquences par écrit et fourni ultérieurement ne va pas au-delà de la divulgation faite dans la demande telle que déposée, a été fournie.
- La déclaration, selon laquelle les informations enregistrées sous déchiffrable par ordinateur sont identiques à celles du listages des séquences Présenté par écrit, a été fournie.

#### 4. Les modifications ont entraîné l'annulation :

- de la description, pages :
- des revendications, nos :
- des dessins, feuilles :

5.  Le présent rapport a été formulé abstraction faite (de certaines) des modifications, qui ont été considérées comme allant au-delà de l'exposé de l'invention tel qu'il a été déposé, comme il est indiqué ci-après (règle 70.2(c)) :

*(Toute feuille de remplacement comportant des modifications de cette nature doit être indiquée au point 1 et annexée au présent rapport.)*

6. Observations complémentaires, le cas échéant :

**V. Déclaration motivée selon l'article 35(2) quant à la nouveauté, l'activité inventive et la possibilité d'application industrielle; citations et explications à l'appui de cette déclaration**

1. Déclaration			
Nouveauté	Oui:	Revendications	1-4
	Non:	Revendications	
Activité inventive	Oui:	Revendications	1-4
	Non:	Revendications	
Possibilité d'application industrielle	Oui:	Revendications	1-4
	Non:	Revendications	

2. Citations et explications

**voir feuille séparée**

**Concernant le point V**

**Déclaration motivée quant à la nouveauté, l'activité inventive et la possibilité d'application industrielle; citations et explications à l'appui de cette déclaration**

1. Il est fait référence aux documents suivants:

D1: XP006017871 STERNBERG B K ET AL: "Removal of time-varying errors in network analyser measur AND TECHNOLOGY, IEE, STEVENAGE, HERTS, GB, vol. 149, no. 1, 4 janvier 2002 (2002-01-04), pages 22-30,  
D2: US-A-6 147 501  
D3: US-B-6 421 624  
D4: US-A-5 412 414

1. Il est fait référence aux documents suivants:

2. Il ne semble pas que l'état de la technique connu de l'art antérieur disponible justifie de soulever des objections au titre des articles 33(2) et 33(3) PCT à l'encontre de la nouvelle revendication indépendante.

3. L'invention concerne un procédé de calibration de phase pour un système d'émission hyperfréquence comportant une pluralité de sources hyperfréquences.

Le problème posé par la revendication 1 est considéré comme la suppression d'un signal de fuite ou d'un signal parasite créé par des sources hyperfréquences qui refusent de se désactiver lors de la séquence de calibration (voir description page 2 lignes 11-15, page 11 lignes 18-29).

Certes il est connu dans le domaine des analyseurs de réseaux hyperfréquences d'effectuer une calibration dite interne afin de mesurer le signal de fuite interne (voir D3 col. 9 lignes 45-58).

En revanche aucun des documents disponibles dans le rapport de recherche ne fait état du problème de sources refusant de se désactiver dans un système d'émission

hyperfréquence comportant une pluralité de sources.

Le procédé selon la revendication 1 permet d'obtenir une calibration valide pour toutes les sources qui se laissent commander, même si une ou plusieurs autres sources sont bloquées en émission ou en réception. Dans les procédés de calibration classique, il n'est plus possible d'effectuer la calibration. En effet la désactivation de la source étant impossible, on obtient pour chaque source à calibrer, la somme des signaux de la source à calibrer et de la source en panne. Si bien qu'une seule source en panne va corrompre l'ensemble des calibrations de toutes les autres sources, rendant par exemple une antenne réseau inexploitable.

Le procédé selon la revendication 1 remédie au problème des sources ne se laissant pas désactiver.

4. Aucun des documents cités ne dévoilent ni ne suggèrent les caractéristiques de la revendication 1 qui répond donc aux critères de nouveauté et d'activité inventive (Art. 33(2) et 33(3) PCT).
5. Contrairement à ce qu'exige la règle 5.1 a) ii) PCT, la description n'indique pas l'état de la technique antérieure pertinent exposé dans les documents D3 et D4. et ne cite pas ces documents.

On se réfère maintenant à la figure 1 sur laquelle est représenté un exemple de radar équipé d'un circuit de calibration.

Le radar peut fonctionner en mode émission ou en mode réception. Lorsque le radar fonctionne en mode émission, un générateur T1 de signaux délivre des impulsions hyperfréquences. Les impulsions hyperfréquences se propagent sur une voie d'émission V2, V4. Elles sont ensuite acheminées par l'intermédiaire d'un circulateur R1 vers une voie d'émission et de réception V5. La voie d'émission et de réception V5 comprend une source commandable M et un élément rayonnant W. Les impulsions hyperfréquences sont émises sous forme d'ondes par l'élément rayonnant W.

Lorsque le radar fonctionne en mode réception, l'élément rayonnant W reçoit des ondes hyperfréquences. L'élément rayonnant W convertit les ondes en un signal hyperfréquence qui se propage sur la voie d'émission et de réception V5. Le signal est ensuite acheminé par l'intermédiaire du circulateur R1 sur une voie de réception V6. La voie de réception comprend un amplificateur A2. Un récepteur à démodulation synchrone T2 permet de transposer le signal hyperfréquence reçu en un signal vidéo. Le signal vidéo est numérisé par un convertisseur analogique numérique (C.A.N.) T6. L'amplitude et la phase du signal numérisé sont enregistrés dans une mémoire T5.

On se réfère à la figure 2 sur laquelle est représenté un exemple de source M. La source peut être de type modulaire. Elle peut être active ou passive. La source représentée est une source active. Les éléments actifs de la source comprennent un amplificateur de puissance A3, destiné à amplifier le signal hyperfréquence en mode émission, et un amplificateur faible bruit A4, destiné à amplifier le signal hyperfréquence en mode réception. Les amplificateurs A3 et A4 sont chacun sur une voie propre, ces deux voies étant regroupées par un circulateur R2 du côté de l'élément rayonnant, et un sélecteur R3 à deux positions et trois entrées-sorties de l'autre côté.

Les amplificateurs A3 et A4 sont commandables. Lorsqu'un amplificateur reçoit la commande arrêt, son alimentation se coupe. Lorsqu'il reçoit la commande marche, l'amplificateur est alimenté. Lorsque l'on commande l'arrêt de l'amplificateur A3 et/ou A4, on ouvre la voie hyperfréquence de l'amplificateur correspondant. On peut ainsi désactiver la

$$i = \sqrt{-1}$$

5 Selon un mode de mise en œuvre de l'invention, on détermine un nombre complexe  $U_c$ , représentant la valeur que devrait avoir le nombre complexe  $U_m$  en l'absence d'intéférences :

$$U_c = U_m - U_f$$

10 Le nombre complexe  $U_c$  peut se représenter dans le plan complexe (voir figure 6) comme une différence de deux vecteurs ( $U_m$  et  $U_f$ ). La phase  $\varphi_c$  et l'amplitude  $A_c$  de  $U_c$  peuvent être déterminées à partir des relations suivantes :

$$15 \quad A_c = \sqrt{A_m^2 + A_f^2 - 2 \cdot A_m \cdot A_f \cdot \cos(\varphi_m + \varphi_f)}$$

$$\varphi_c = \text{ATAN2}(A_m \cdot \cos(\varphi_m) - A_f \cdot \cos(\varphi_f); A_m \cdot \sin(\varphi_m) - A_f \cdot \sin(\varphi_f))$$

20 où  $\text{ATAN2}(x ; y)$  est une fonction qui renvoie un angle qui est l'arctangente des coordonnées  $x$  et  $y$ , cet angle étant compris entre  $-180^\circ$  et  $180^\circ$ , en excluant  $-180^\circ$ .

25 L'invention permet de corriger les erreurs causées par les interférences lors des calibrations de phase, sans pour autant nécessiter de modifier le circuit de calibration.

30 Selon un mode de mise en œuvre avantageux, on effectue une troisième mesure, appelée ci-après mesure de référence, étant entendu que l'ordre dans lequel sont effectuées les mesures est indifférent. La mesure de référence est effectuée en couplant la sortie du générateur T1 vers le récepteur T2. Le sélecteur K est configuré de manière à relier l'entrée-sortie P4 avec l'entrée-sortie P3. Le commutateur K1 reçoit la commande 0, le commutateur K2 reçoit la commande 1, le commutateur K3 reçoit la commande 0. De cette manière la voie d'émission V4 (avec l'amplificateur A1) est reliée directement au récepteur T2. Dans cette configuration du sélecteur, le générateur T1 émet le même signal de test que pour les deux

Par conséquent la mesure d'interférence (phase  $\varphi_f$  et amplitude  $A_f$ ) est la même pour tous les indices  $p$ . La même mesure peut donc être utilisée lorsque  $p$  varie. En notations complexes, l'opération de correction d'interférence se traduit alors par :

5

$$U_c(p) = U_m(p) - U_f$$

Dans une antenne à réseau telle que celle représentée sur la figure 7, les interférences ont un niveau relatif non négligeable par rapport au 10 signal. En effet, les distributeurs  $D1$ ,  $D2$  entraînent des pertes importantes, ne serait-ce que parce que la puissance est divisée par  $P$ . Il est donc nécessaire d'émettre un signal puissant. De plus, les différents éléments (tels que les distributeurs passifs) sont rapprochés pour des raisons 15 d'encombrement, ce qui induit des couplages parasites. Par conséquent, le signal émis (puissant) peut se retrouver par couplage électromagnétique sur la voie de réception. L'invention permet de s'affranchir de ces interférences.

Certaines sources d'une antenne à réseau peuvent tomber en panne. Il peut arriver notamment que l'une des sources  $M(k)$  ne réponde pas 20 aux commandes de désactivation. En d'autres termes, l'alimentation de l'amplificateur  $A3(k)$  ou  $A4(k)$  ne se coupe pas malgré une commande dans ce sens.

Dans les procédés de calibration classique, il n'est alors plus possible d'effectuer de calibration. En effet, la désactivation de la source  $M(k)$  étant impossible, on obtient la somme des signaux de la source  $M(k)$  et 25  $M(p)$  lorsqu'on effectue la calibration de la source  $M(p)$ . Le procédé selon l'invention permet de résoudre ce problème. En effet, le signal provenant de la source  $M(k)$  se trouve à la fois dans le terme  $U_m$  et dans le terme  $U_f$ . Il s'élimine donc par différence entre ces deux termes.

30 Selon un mode de réalisation avantageux, on mesure l'amplitude  $A_c$ , et on compare cette amplitude à un seuil déterminé afin de détecter les pannes. Lorsque l'amplitude  $A_c$  est inférieure au seuil, la panne est détectée. On détecte de cette manière les pannes de désactivation et les pannes 35 d'amplification (panne se traduisant par une baisse anormale de la puissance de la source).

## REVENDICATIONS

1. Procédé de calibration de phase pour un système d'émission hyperfréquence comportant une pluralité de sources ( $M(p)$ ), mettant en œuvre une voie d'injection ( $V4, V2, V5$ ) d'un signal de test et une voie de mesure ( $V1, V2, V6$ ), caractérisé en ce qu'il comporte pour chaque source  $i$  du système les étapes suivantes:

5 A) fermeture du circuit de calibration, le circuit de calibration comprenant la voie d'injection ( $V4, V2, V5$ ) reliée à la voie de mesure ( $V1, V2, V6$ ) par l'intermédiaire de la source  $i$  à calibrer, les autres sources étant désactivées,

10 B) injection d'un signal de test à travers la source à calibrer, le signal de test étant injecté par la voie d'injection ( $V4, V2, V5$ ),

15 C) mesure de la phase  $\varphi_m(i)$  et de l'amplitude  $A_m(i)$  du signal  $U_m(i)$  ayant traversé la source à calibrer, l'amplitude et la phase du signal  $U_m(i)$  étant mesurées sur la voie de mesure ( $V1, V2, V6$ ),

20 D) ouverture du circuit de calibration au niveau de la source  $i$  en cours de calibration,

E) injection du signal de test par la voie d'injection ( $V4, V2, V5$ ),

25 F) mesure de la phase  $\varphi_f$  et l'amplitude  $A_f$  du signal  $U_f$  présent sur la voie de mesure ( $V1, V2, V6$ ),

G) détermination de la phase corrigée  $\varphi_c$  du signal, cette phase corrigée étant la phase d'un nombre complexe  $U_c$ , calculé à partir de deux nombres complexes  $U_m$  et  $U_f$ .

Les étapes A à D étant réalisées pour chacune des sources alors que les autres sources sont désactivées, les étapes E à G étant réalisées après désactivation de toutes les sources.

30 2. Procédé selon la revendication 1, dans lequel le nombre complexe  $U_c(i)$  est donné par la relation suivante :

$$U_c(i) = U_m(i) - \alpha U_f$$

avec :  $U_m(i) = A_m(i) \cdot \exp(i \cdot \varphi_m(i))$  et  $U_f = A_f \cdot \exp(i \cdot \varphi_f)$

où  $\alpha$  est un coefficient complexe corrigeant les fluctuations temporelles de  $\varphi_r$  et  $A_r$  entre les mesures de  $\varphi_m(i)$  et  $A_m(i)$  d'une part, et de  $\varphi_r$  et  $A_r$  d'autre part, ce coefficient valant 1 en l'absence de correction.

5

3. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel on détermine une valeur d'amplitude corrigée  $A_c(i)$ , cette amplitude corrigée étant l'amplitude du nombre complexe:

10

$$U_c(i) = A_c(i) \cdot \exp(i \cdot \varphi_c(i)).$$

15

4. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel le coefficient complexe  $\alpha$  est donné par la relation suivante :

$$\alpha = \frac{U_r(t_1)}{U_r(t_0)}$$

20

où  $U_r$  représente une mesure de la phase et de l'amplitude d'un signal de référence, la mesure  $U_r(t_1)$  étant concomitante avec la mesure de  $U_m$ , la mesure  $U_r(t_0)$  étant concomitante avec la mesure de  $U_r$ .

8-3-05

538, 057

PCT/EP2003/050945



## PATENT COOPERATION TREATY

## PCT

## INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

(PCT Article 36 and Rule 70)

Applicant's or agent's file reference 62941	FOR FURTHER ACTION See Notification of Transmittal of International Preliminary Examination Report (Form PCT/IPEA/416)	
International application No. PCT/EP2003/050945	International filing date (day/month/year) 04 décembre 2003 (04.12.2003)	Priority date (day/month/year) 10 décembre 2002 (10.12.2002)
International Patent Classification (IPC) or national classification and IPC G01S 7/40		
Applicant THALES		

1. This international preliminary examination report has been prepared by this International Preliminary Examining Authority and is transmitted to the applicant according to Article 36.
2. This REPORT consists of a total of 5 sheets, including this cover sheet.

This report is also accompanied by ANNEXES, i.e., sheets of the description, claims and/or drawings which have been amended and are the basis for this report and/or sheets containing rectifications made before this Authority (see Rule 70.16 and Section 607 of the Administrative Instructions under the PCT).

These annexes consist of a total of 5 sheets.

3. This report contains indications relating to the following items:

- I  Basis of the report
- II  Priority
- III  Non-establishment of opinion with regard to novelty, inventive step and industrial applicability
- IV  Lack of unity of invention
- V  Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement
- VI  Certain documents cited
- VII  Certain defects in the international application
- VIII  Certain observations on the international application

Date of submission of the demand 05 juillet 2004 (05.07.2004)	Date of completion of this report 22 March 2005 (22.03.2005)
Name and mailing address of the IPEA/EP	Authorized officer
Facsimile No.	Telephone No.

## INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.  
PCT/EP2003/050945

## I. Basis of the report

1. This report has been drawn on the basis of (Replacement sheets which have been furnished to the receiving Office in response to an invitation under Article 14 are referred to in this report as "originally filed" and are not annexed to the report since they do not contain amendments.):

 the international application as originally filed. the description, pages \_\_\_\_\_, as originally filed,  
pages 1, 2, 4-6, 8-10, 12-16, filed with the demand,  
pages 3, 7, 11, filed with the letter of 10 February 2004 (10.02.2004),  
pages \_\_\_\_\_, filed with the letter of \_\_\_\_\_. the claims, Nos. \_\_\_\_\_, as originally filed,  
Nos. \_\_\_\_\_, as amended under Article 19,  
Nos. \_\_\_\_\_, filed with the demand,  
Nos. 1-4, filed with the letter of 02 March 2005 (02.03.2005),  
Nos. \_\_\_\_\_, filed with the letter of \_\_\_\_\_. the drawings, sheets/fig 1/6-6/6, as originally filed,  
sheets/fig \_\_\_\_\_, filed with the demand,  
sheets/fig \_\_\_\_\_, filed with the letter of \_\_\_\_\_,  
sheets/fig \_\_\_\_\_, filed with the letter of \_\_\_\_\_.

2. The amendments have resulted in the cancellation of:

 the description, pages \_\_\_\_\_ the claims, Nos. \_\_\_\_\_ the drawings, sheets/fig \_\_\_\_\_

3.  This report has been established as if (some of) the amendments had not been made, since they have been considered to go beyond the disclosure as filed, as indicated in the Supplemental Box (Rule 70.2(c)).

4. Additional observations, if necessary:

## INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.  
PCT/EP 03/50945

## V. Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement

## 1. Statement

Novelty (N)	Claims	1 - 4	YES
	Claims		NO
Inventive step (IS)	Claims	1 - 4	YES
	Claims		NO
Industrial applicability (IA)	Claims	1 - 4	YES
	Claims		NO

## 2. Citations and explanations

## 1. Reference is made to the following documents:

D1: XP006017871 STERNBERG B K ET AL: "Removal of time-varying errors in network analyser measurements" PROCEEDINGS: SCIENCE, MEASUREMENT AND TECHNOLOGY, IEE, Stevenage, Herts., GB, vol. 149, no. 1, 4 January 2002 (2002-01-04), pages 22-30

D2: US-A-6 147 501

D3: US-B-6 421 624

D4: US-A-5 412 414

2. The available prior art does not appear to justify objections against the new independent claim under PCT Articles 33(2) and (3).

3. The invention concerns a phase calibration method for a microwave emitting system comprising a plurality of microwave sources.

The problem stated by claim 1 is considered to be that of suppressing a leakage signal or a spurious signal created by microwave sources which refuse to deactivate during the calibration sequence (see

description page 2, lines 11-15, page 11, lines 18-29).

It is certainly known in the field of analysers for microwave networks to perform so-called internal calibration in order to measure the internal leakage signal (see D3, column 9, lines 45-58).

However, none of the available documents in the search report mentions the problem of sources that refuse to deactivate in a microwave emitting system comprising a plurality of sources.

The method according to claim 1 allows a calibration valid for all controllable sources to be carried out, even if one or a plurality of other sources are emission- or reception- blocked, whereas calibration is no longer possible in this case in the standard calibration methods. Indeed, as it is impossible to deactivate the source, for each source to be calibrated, the sum of the signals from the source to be calibrated and from the malfunctioning source is obtained. Thus a single malfunctioning source will corrupt all the calibrations for all the other sources, making, for example, an array antenna unusable.

The method according to claim 1 solves the problem of sources that will not deactivate.

4. None of the cited documents discloses or suggests the features of claim 1, which therefore meets the requirements of novelty and inventive step (PCT Article 33(2) and (3)).

5. Contrary to the requirements of PCT Rule 5.1(a)(ii),

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.

EP/EP 03/50945

the relevant prior art disclosed in documents D3 and D4 is not mentioned in the description, nor have these documents been cited.